

มณฑกานต์ พิรศักดิ์โสภณ : บัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36

วัตต์ ชนิด T8 (PIEZOELECTRIC BALLAST DESIGN FOR FLUORESCENT LAMP 36

W, T8) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชนัดชัย กุลวรรณพงษ์, 175 หน้า

ในงานวิทยานิพนธ์นี้เสนอเทคโนโลยีใหม่สำหรับการออกแบบวงจรบัลลาสต์โดยใช้หม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกที่มีน้ำหนักเบาและมีขนาดเล็ก เข้ามาใช้แทนบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กโดยทำการศึกษาออกแบบค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกชนิดการันตามแนวนัสมิให้มีความเหมาะสมที่สุดและส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสามารถประยุกต์ใช้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทย (220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์) สำหรับการออกแบบวงจรบัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกภาคเดียวนี้ ใช้สำหรับขับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ ที่มีใช้ในบ้าน และสำนักงานทั่วไป ปัญญาประดิษฐ์จันเนติกอัลกอริทึมนำมาช่วยค้นหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบโครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกด้วยโปรแกรม MATLAB และใช้โปรแกรม PSIM ในการวิเคราะห์และจำลองผล แล้วทำการออกแบบสร้างบัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริก ดันแบบพร้อมทั้งออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกชนิดการันตามแนวนัสมิแบบ 2 ชั้น และแบบคอนทัวร์ โดยที่หม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกชนิดการันตามแนวนัสมิแบบ 2 ชั้น ประกอบไปด้วยชั้นปฐมภูมิและชั้นทุติยภูมิ มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้าและขาออก ตามลำดับ สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกชนิดการันตามแนวนัสมิแบบคอนทัวร์ ประกอบด้วยด้านปฐมภูมิอยู่วงแหวนด้านนอกและด้านทุติยภูมิอยู่ตรงจุดศูนย์กลางของวงกลม สำหรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าและขาออก ตามลำดับ การศึกษาสร้างหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกนี้ ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานไฟฟ้าต่อคุณสมบัติของวัสดุไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริก (Q_m) และคุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น อัตราการขยายแรงดัน กำลังไฟฟ้า ความถี่ปฏิบัติงานและประสิทธิภาพ ผลการทดสอบบัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกกับหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกที่สร้างขึ้นเปรียบเทียบ พบว่าหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกที่มีขนาดโครงสร้างตามผลการค้นหาพารามิเตอร์เหมาะสมที่สุดด้วยปัญญาประดิษฐ์จันเนติกอัลกอริทึมให้มีประสิทธิภาพกำลังสูงสุด และสูงกว่าหม้อแปลงที่สร้างไว้เพื่อเปรียบเทียบโดยมีค่า 97% และ 93% สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกชนิดการันตามแนวนัสมิแบบ 2 ชั้น และแบบคอนทัวร์ตามลำดับ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของบัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดอื่นและบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กที่มีขายทั่วไปขณะขับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ พบว่าบัลลาสต์ไฟฟ้ไอโซอิเล็กทริกใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าบัลลาสต์ชนิดอื่น

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

MONTHAKARN PHIRASAKSOPHON : PIEZOELECTRIC BALLAST

DESIGN FOR FLUORESCENT LAMP 36 W, T8. THESIS ADVISOR :

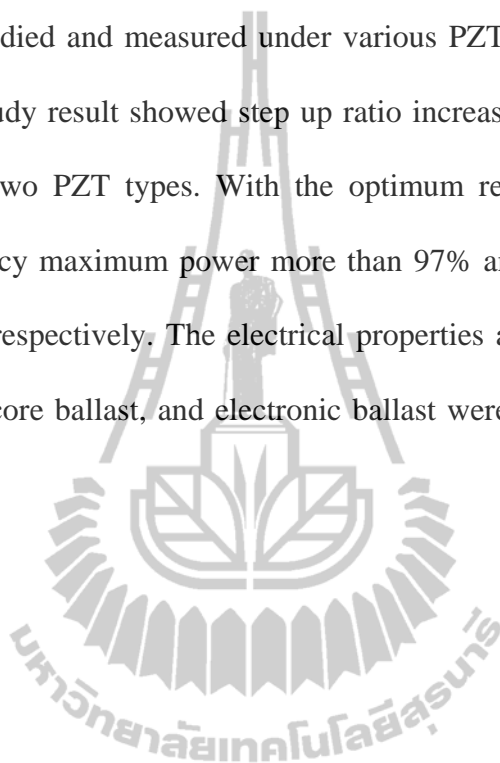
ASSOC. PROF. THANATCHAI KULWORAWANICHPONG, Ph.D.,

175 PP.

Loi em noi cho tinh chung ta, nhu doan cuoi trong cuon phim buon. Nguoi da den nhu la giac mo roi ra di cho anh bat ngo... <http://nhatquanglan1.0catch.com>
BALLAST ELLECTRONICS /PIEZOELECTRIC TRANSFORMER

In this research presented novel technology of ballast circuit. The piezoelectric transformer (PZT) was used to replace the conventional inductor-capacitor resonant tank for the valuable space and cost saving. With this study has been designed to optimize a radial vibration mode piezoelectric transformer to fit a specific application while simultaneously providing highly efficient and the capability in Thailand (220V 50Hz). The design procedure was verified by a custom-designed operating in 36W ballast that value in home and office used. The single-stage circuit type is designed for this piezoelectric ballast driving circuit. The important parameters of PZT structure were designed by artificial genetic algorithm (GA). The GA was selected as the optimization that obtaining their optimally proportional PZT parameters. The validation result of PZT parameters were conducted by using programming code for the MATLAB and cooperated with MATLAB's toolbox. The result of GA will be simulated and analyzed with electrical performance by PSIM program. From the satisfactory results, a well designed PZT parameters were able to fabricate and compensated with piezoelectric ballast prototype to drive fluorescent lamp 36W. Two layers and contour (ring dot) PZT types of radial vibration mode are studied and fabricated. Two layers type of PZT consist of input layer (1st layer) and output layer

(2nd layer) while contour type of PZT consist of input at external electrode ring and the output electrode at the internal center dot with insulation gap isolation. The mechanical quality factor (Q_m) of material properties and electrical properties in terms of voltage step-up ratio, output power, resonance frequency and power efficiency were studied and measured under various PZT structure designs and load resistances. The study result showed step up ratio increased proportionally with load resistance for all two PZT types. With the optimum resistive load, the efficiency showed an efficiency maximum power more than 97% and 93% for two layers type and contour type, respectively. The electrical properties among piezoelectric ballast, conventional iron-core ballast, and electronic ballast were studied during fluorescent lamp 36W driving.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____